



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Patent Application of

OLIVA

Atty. Ref.: 3572-27

Serial No. 09/773,384

Group: 2876

Filed: February 1, 2001

Examiner: Le, Uyen Chau, N.

For: OPTICAL DEVICE FOR EMITTING A LASER LIGHT  
BEAM, OPTICAL READER COMPRISING SAID  
DEVICE AND PROTECTIVE/INSULATING PACKAGE  
FOR A LIGHT BEAM EMISSION SOURCE

\* \* \* \* \*

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS**

Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. §119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
00830707.6	EP	26 October 2000

Respectfully submitted,

**NIXON & VANDERHYE P.C.**

March 19, 2004

By:

H. Warren Burnam, Jr.

Reg. No. 29,366

HWB:lsb  
1100 North Glebe Road, 8th Floor  
Arlington, VA 22201-4714  
Telephone: (703) 816-4000  
Facsimile: (703) 816-4100



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

00830707.6

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**I.L.C. HATTEN-HECKMAN**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 00830707.6  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 26.10.00  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

DATALOGIC S.P.A.  
Via Candini 2  
40012 Lippo di Calderara di Reno  
(Bologna)  
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Optical device for emitting a laser light beam, optical reader comprising said device and protective/insulating package for a light beam emission source

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

/00.00.00/

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

H01S3/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

**Dispositivo ottico per l'emissione di un fascio di luce laser, lettore ottico comprendente detto dispositivo e contenitore di protezione e/o isolamento per una sorgente di emissione di un fascio di luce.**

5

**DESCRIZIONE**

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo ottico per l'emissione di un fascio di luce laser e ad un lettore ottico comprendente un tale dispositivo.

10 L'invenzione si riferisce altresì ad un contenitore di protezione e/o isolamento per una sorgente di emissione di un fascio di luce; tale contenitore è particolarmente idoneo ad essere impiegato nel dispositivo e/o nel lettore ottico della presente invenzione.

15 L'invenzione si riferisce anche ad un dispositivo ottico per l'emissione di un fascio di luce e la raccolta simultanea della luce diffusa da un codice ottico illuminato ed ad un lettore ottico comprendente un tale dispositivo di emissione/ricezione.

20 Preferibilmente, ma non esclusivamente, il dispositivo di emissione, il contenitore o il dispositivo di emissione/ricezione dell'invenzione sono destinati ad essere impiegati, in particolare, in un lettore ottico di dimensioni ridotte e basso costo, quale ad esempio un lettore portatile di codici ottici.

25 Nel seguito della presente descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine: lettore ottico, si intende indicare un qualunque dispositivo in grado di acquisire informazioni codificate relative ad un oggetto (ad esempio, distanza, volume, ingombro, o suoi dati identificativi)  
30 tramite l'acquisizione e l'elaborazione di un segnale luminoso da esso diffuso. Con il termine: codice ottico, si intende invece indicare un codice (quale ad esempio un codice a barre, un codice bidimensionale o simili) in grado di identificare univocamente gli oggetti sui quali esso è

previsto.

Al solo scopo esemplificativo e al fine di rendere più chiara la seguente trattazione, nel seguito della presente descrizione si farà esplicito riferimento ai lettori di  
5 codici ottici.

Un lettore di codici ottici comprende, nella sua forma di realizzazione più semplice, una sorgente di emissione di un segnale luminoso destinato ad illuminare un oggetto, mezzi  
10 fotorilevatori destinati a raccogliere il segnale luminoso diffuso dall'oggetto illuminato e generare un segnale elettrico ad esso proporzionale, e mezzi elaboratori destinati ad elaborare e processare il segnale elettrico generato così da acquisire le informazioni desiderate. A  
15 valle della sorgente di emissione può inoltre essere posizionata una lente di focalizzazione destinata a mettere a fuoco, ad una prefissata distanza, il segnale luminoso emesso dalla sorgente di emissione.

Come noto, soprattutto nei lettori ottici di piccole dimensioni e basso costo, vi è l'esigenza di adottare  
20 dispositivi di emissione di un fascio di luce focalizzato e/o dispositivi di messa a fuoco economici e di dimensioni ridotte. A tale scopo, è tuttora largamente diffuso l'impiego, quale sorgente di emissione, di diodi laser a semiconduttore.

25 Un diodo laser a semiconduttore comprende essenzialmente un chip di materiale semiconduttore (di dimensioni tipicamente comprese entro 200-300  $\mu\text{m}$  di profondità, 250-300  $\mu\text{m}$  di larghezza e 100-150  $\mu\text{m}$  di altezza) che, data la sua estrema sensibilità agli agenti atmosferici e alle cariche  
30 elettrostatiche, viene opportunamente fissato su un apposito elemento di supporto ed alloggiato entro un apposito contenitore di protezione e/o isolamento dall'ambiente esterno; il contenitore consiste essenzialmente in una capsula metallica avente forma  
35 sostanzialmente cilindrica. Tale capsula è provvista, ad

una sua prima estremità, di una superficie di base comprendente sedi destinate a ricevere rispettivi elementi di connessione elettrica per l'alimentazione del diodo e, ad una estremità opposta, di una superficie di servizio  
5 comprendente una finestra di vetro per consentire l'emissione del fascio di luce generato dal diodo. L'elemento di supporto del chip funge anche da dissipatore del calore generato dal diodo durante il funzionamento.

10 Tipicamente, le finestre dei diodi laser a semiconduttore vengono realizzate in modo tale da consentire la fuoriuscita della maggior quantità possibile di energia luminosa, così da sfruttare tutta la potenza luminosa del laser e da non ridurre l'efficienza; esse hanno pertanto dimensioni relativamente ampie.

15 L'impiego di un diodo laser a semiconduttore però, se da una parte consente di conseguire un vantaggio in termini di costi e dimensioni complessive del dispositivo di emissione e/o focalizzazione (e dunque del lettore), dall'altra parte presenta l'inconveniente di non permettere una lettura  
20 affidabile di codici ottici, anche quando questi sono posizionati a breve distanza dal lettore. Ciò è dovuto essenzialmente all'impossibilità di generare un fascio di luce che si mantenga collimato e focalizzato per un intervallo, anche piccolo, di distanze prefissato.

25 Nei lettori ottici è dunque sentita l'esigenza di produrre un fascio laser focalizzato anche per piccole profondità di campo così da consentire una lettura affidabile di codici ottici posti anche a breve distanza; questa esigenza si traduce nella necessità che l'impronta (spot) del laser nel  
30 punto di messa a fuoco abbia un diametro sostanzialmente uguale o di poco superiore (1,5 volte) alla dimensione del modulo (cioè del più piccolo elemento del codice) di informazione ottica che deve essere letto e che l'impronta si mantenga tale per una distanza di propagazione  
35 prefissata.

Un metodo noto nell'arte per ottenere una sufficiente profondità di campo prevede la fase di manipolare il fascio laser in uscita dal diodo laser, utilizzando gli effetti prodotti da un'apertura (diaframma) destinata a lasciare  
5 passare solo una porzione centrale del fascio laser emesso.

È noto infatti che ogni qualvolta un fronte d'onda luminoso attraversa un'apertura di forma qualsivoglia, ma comunque tale da diaframmare il fronte d'onda, la distribuzione dell'intensità luminosa a valle dell'apertura stessa è  
10 determinata dalla diffrazione. Tale distribuzione si chiama figura di diffrazione e corrisponde all'impronta (spot) del fascio laser nel punto di messa a fuoco; la sua forma e dimensione dipendono dalle dimensioni dell'apertura, dalla distanza a cui si osserva la figura e  
15 dal raggio di curvatura del fronte d'onda incidente (se il fronte d'onda incidente è piano, il raggio è infinito).

La figura di diffrazione dipende, nella sua forma, da un parametro che raggruppa in sé tutte le variabili sopra indicate; tale parametro è noto come numero di Fresnel ed è  
20 definito dalla seguente relazione:

$$N=a^2/(\lambda \cdot Z)$$

dove  $a$  è la semidimensione dell'apertura nella direzione in cui si misura il diametro dello spot,  $\lambda$  è la lunghezza d'onda e  $Z$  è la distanza efficace di osservazione (nel caso  
25 di un fronte d'onda piano,  $Z$  è la distanza di osservazione reale; nel caso di un fronte d'onda curvo, la distanza di osservazione efficace differisce dalla distanza di osservazione reale per il raggio di curvatura del fronte d'onda).

30 In sostanza, l'effetto principale della diffrazione da una apertura è sia quello di aumentare le dimensioni del fascio laser nel punto di fuoco, sia quello di mantenere lo spot collimato e sostanzialmente con lo stesso profilo per un intervallo di distanze maggiore, sia infine quello di dare

allo spot una forma più idonea per una eventuale lettura di codici ottici (in particolare, si ottiene uno spot avente una porzione centrale intensa e focalizzata). In questo modo si consegue il vantaggio di aumentare il campo di  
5 lettura (profondità di campo).

Spesso, è addirittura desiderabile riuscire a leggere informazioni codificate in supporti ottici presenti all'interno di un range di distanze molto ampio; è cioè necessario che il lettore posseda una elevata profondità  
10 di lettura (o di fuoco, o di campo). Una tale necessità può presentarsi, ad esempio, negli impianti di movimentazione per la distribuzione e lo smistamento di oggetti identificabili tramite codici ottici, laddove tali oggetti possono avere altezze anche molto differenti tra  
15 loro. In tal caso, è necessario che l'impronta del laser si mantenga focalizzata per una distanza di propagazione quanto più ampia possibile.

Un metodo noto nell'arte per ottenere una elevata profondità di campo prevede la fase di manipolare il fascio  
20 laser in uscita dal diodo laser, utilizzando gli effetti combinati del dispositivo di focalizzazione (lente) e di un'apertura (diaframma) destinata a lasciare passare solo una porzione centrale del fascio laser emesso. In sostanza, è stato verificato sperimentalmente che sommando  
25 gli effetti della focalizzazione prodotta dalla lente e della diffrazione prodotta dall'apertura è possibile ottenere un fascio di luce focalizzato con profondità di campo particolarmente elevata.

Combinando tra loro l'effetto di focalizzazione del fascio  
30 laser prodotto dalla lente di focalizzazione e quello di diffrazione dovuto alla interposizione di una apertura tra la lente e il punto di fuoco (o tra la sorgente di emissione e la lente), si ottiene nel punto di fuoco ed in un suo intorno uno spot la cui forma è la figura di  
35 diffrazione corrispondente all'apertura, scalata nelle sue dimensioni di un fattore dipendente dall'ingrandimento o



rimpicciolimento operato dalla lente. Ciò consente di effettuare letture affidabili a distanze differenti ed elevate.

5 Sebbene l'introduzione di diffrazione in un fascio di luce tramite un'apertura produca un aumento delle dimensioni dello spot del fascio di luce nel punto di messa a fuoco ed una riduzione dell'efficienza luminosa del lettore, essa risulta particolarmente vantaggiosa laddove si desideri, da  
10 una parte, evitare una eccessiva focalizzazione dello spot (ad esempio, per non rilevare le imperfezioni del supporto) e dall'altra parte, massimizzare la profondità di lettura del lettore.

Sono noti nella tecnica lettori laser che sfruttano l'effetto combinato della focalizzazione e della  
15 diffrazione di un fascio laser al fine di aumentare la profondità di lettura del lettore stesso. Ad esempio, la domanda di brevetto europeo EP 367 299 descrive un dispositivo di scansione a diodo laser per la lettura di codici a barre comprendente un diodo laser a semiconduttore  
20 associato ad un diaframma e ad una lente di focalizzazione. In un tale dispositivo, particolare attenzione deve essere prestata nel posizionamento relativo del diaframma e della lente di focalizzazione al fine di ottenere gli effetti di messa a fuoco e diffrazione desiderati e per consentire una  
25 lettura affidabile. È necessario infatti prevedere un idoneo sistema meccanico di accoppiamento, supporto ed allineamento tra diodo, diaframma e lente; ciò comporta inevitabilmente costi e tempi di montaggio elevati; inoltre, la presenza di più singoli componenti ottici  
30 (diodo, diaframma, lente di focalizzazione), ciascuno da posizionare in modo opportuno rispetto agli altri, rende impossibile una miniaturizzazione spinta del dispositivo.

Il problema tecnico che sta alla base della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un  
35 dispositivo di emissione di un fascio di luce che, da una parte, risulti costruttivamente semplice, di facile

montaggio, di dimensioni ridotte ed economico, così da poter ad esempio essere montato all'interno di lettori ottici di dimensioni ridotte e basso costo (quali, ad esempio, i lettori portatili), e, dall'altra parte, 5  
consenta di conseguire tutti i vantaggi che derivano dall'introdurre diffrazione nel fascio laser di emissione (in particolare, un aumento della profondità di campo del dispositivo e/o lettore).

La presente invenzione si riferisce pertanto, in un suo 10  
primo aspetto, ad un dispositivo ottico per l'emissione di un fascio di luce laser, comprendente:

- una sorgente di emissione di un fascio di luce laser includente un contenitore e mezzi per la generazione del fascio di luce laser alloggiati all'interno di detto 15  
contenitore, il contenitore essendo provvisto di una finestra di emissione del fascio di luce laser;
  - un diaframma atto a selezionare una porzione centrale del fascio di luce laser;
- caratterizzato dal fatto che detto contenitore comprende 20  
detto diaframma.

Vantaggiosamente, il dispositivo della presente invenzione è provvisto di un diaframma atto ad introdurre diffrazione nel fascio di luce laser generato dalla sorgente di emissione, così da poter conseguire un aumento della sua 25  
profondità di campo. Ancor più vantaggiosamente, tale diaframma è strutturalmente associato al contenitore di protezione e/o isolamento della sorgente luminosa e fa esso stesso parte di detto contenitore; ciò consente di conseguire una notevole riduzione delle dimensioni 30  
complessive del dispositivo di emissione e, dunque, del lettore ottico nel quale esso è destinato ad essere montato. Inoltre, il dispositivo dell'invenzione risulta particolarmente semplice dal punto di vista costruttivo e prevede l'impiego di elementi ottici di largo consumo: ciò 35  
comporta un mantenimento dei costi di produzione.

In accordo con la presente invenzione è dunque possibile

- generare, direttamente all'uscita del contenitore della sorgente di emissione, un fascio di luce laser di sezione assegnata e sufficiente profondità di campo. Data la precisione con cui le moderne tecniche di montaggio
- 5 consentono di posizionare la sorgente luminosa rispetto alla finestra del contenitore, è possibile ottenere in uscita dal contenitore un fascio di luce laser che è già pronto per essere, eventualmente, focalizzato senza ulteriore bisogno di diaframmatura a valle del contenitore.
- 10 Viene così eliminato l'inconveniente più sopra menzionato con riferimento ai dispositivi della tecnica nota, associato in particolare alla necessità di curare l'allineamento ottico del diaframma con la finestra di emissione.
- 15 I suddetti vantaggi risultano particolarmente evidenti quando la sorgente di emissione del fascio di luce laser è un diodo laser a semiconduttore, sebbene sia possibile conseguire i medesimi vantaggi con altri tipi di sorgenti comprendenti appositi contenitori di protezione provvisti
- 20 di una finestra per l'emissione del fascio di luce.

In una prima forma di realizzazione del dispositivo della presente invenzione, il diaframma è direttamente associato al contenitore in corrispondenza della finestra di emissione del fascio di luce laser. Più preferibilmente, il

25 diaframma è alloggiato direttamente nella finestra di emissione del fascio di luce laser.

In una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa del dispositivo della presente invenzione, la finestra di emissione del fascio di luce laser è sagomata in modo da

30 costituire essa stessa detto diaframma. Vantaggiosamente, la finestra di emissione viene dunque realizzata di dimensioni e forma più piccole delle dimensioni del fascio di luce laser in una sezione trasversale presa in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di

35 luce laser, così da imprimere a tale fascio forma e dimensioni assegnate, introducendovi nel contempo

diffrazione. In accordo con la presente invenzione, è dunque sufficiente sagomare opportunamente la finestra del contenitore per ottenere gli effetti di diffrazione desiderati. Si realizza cioè un unico elemento  
5 optoelettronico (contenitore) avente una finestra/diaframma di emissione di dimensioni e forma predeterminate.

Come già detto in precedenza, il dispositivo della presente invenzione è preferibilmente destinato ad essere montato in un lettore ottico, ad esempio un lettore di codici ottici.  
10 L'eventuale lettura di codici ottici può avvenire prevalentemente lungo una direzione preferenziale o lungo più direzioni (lettura omnidirezionale). In accordo con la presente invenzione, al fine di consentire una lettura affidabile di codici prevalentemente orientati  
15 ortogonalmente alla direzione di lettura (o scansione), la finestra di emissione definisce un'apertura avente numero di Fresnel minore di 2 (preferibilmente, minore di 1,2) lungo la direzione di lettura e minore di 6 in direzione ortogonale. Ancor più preferibilmente, al fine di  
20 effettuare letture affidabili lungo tutte le direzioni, indipendentemente dall'orientamento del codice rispetto al lettore, l'apertura definisce un numero di Fresnel minore di 2 lungo tutte le direzioni.

Come già anticipato, la forma della figura di diffrazione  
25 (spot) generata da un'apertura è funzione del numero di Fresnel, definito dalla seguente relazione:

$$N=a^2/(\lambda \cdot Z)$$

dove a è la semidimensione dell'apertura nella direzione in cui si misura il diametro dello spot,  $\lambda$  è la lunghezza  
30 d'onda e Z è la distanza efficace di osservazione. Scegliendo dunque opportunamente il numero di Fresnel, è possibile, di volta in volta, scegliere la forma dello spot laser che consente di avere una lettura affidabile.

In accordo con una sua forma di realizzazione

particolarmente preferita, il dispositivo della presente invenzione comprende inoltre una lente di focalizzazione. È possibile così conseguire tutti i vantaggi più sopra descritti derivanti dalla combinazione degli effetti della  
5 focalizzazione e della diffrazione.

In accordo con una forma di realizzazione del dispositivo della presente invenzione, la lente di focalizzazione è direttamente associata al contenitore in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce. Al fine di  
10 garantire una maggiore sicurezza nell'accoppiamento stabile tra lente di focalizzazione e finestra di emissione del fascio di luce laser, preferibilmente, il dispositivo dell'invenzione comprende inoltre un collante interposto tra lente di focalizzazione e finestra di emissione.

15 In una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa del dispositivo della presente invenzione, la lente di focalizzazione è alloggiata nella finestra di emissione del fascio di luce laser e costituisce essa stessa detto diaframma. Preferibilmente, la lente di focalizzazione è  
20 una lente di Fresnel o diffrattiva. È infatti vantaggiosamente possibile realizzare, tramite tecniche di litografia ottica, lenti di Fresnel o diffrattive molto piccole e sottili, le quali possono essere prodotte in plastica per replica con costi estremamente contenuti. Una  
25 tale lente costituisce di per sé la finestra/diaframma del contenitore della sorgente di emissione del fascio di luce laser e consente di conseguire tutti i vantaggi derivanti dalla combinazione degli effetti di diffrazione e focalizzazione più sopra descritti.

30 In ogni caso, indipendentemente dalla forma di realizzazione prescelta, l'integrazione della lente di focalizzazione nel contenitore della sorgente di emissione consente di ridurre ulteriormente le dimensioni complessive del lettore ottico nel quale il dispositivo dell'invenzione  
35 è destinato ad essere montato. Inoltre, viene così eliminato l'inconveniente più sopra menzionato con

riferimento ai dispositivi della tecnica nota, associato in particolare alla necessità di curare l'allineamento ottico della lente di focalizzazione con la finestra di emissione e con il diaframma.

- 5 In una forma di realizzazione alternativa del dispositivo della presente invenzione, il contenitore ha forma sostanzialmente tubolare con un asse longitudinale Z ed in cui la sorgente di emissione del fascio di luce è disposta all'interno del contenitore in modo che il fascio di luce  
10 emesso si propaghi lungo una direzione sostanzialmente perpendicolare a detto asse longitudinale Z. Ciò risulta particolarmente vantaggioso qualora, per esempio per esigenze di minor ingombro, sia necessario che il fascio di luce emerga ad una altezza molto bassa rispetto ad un piano  
15 di montaggio del contenitore, oppure quando, per esigenze di montaggio, il fascio debba propagarsi parallelamente al piano su cui sono montati tutti i componenti optoelettronici della sorgente di emissione. Una tale forma di realizzazione è vantaggiosamente compatibile con tutte  
20 le forme di realizzazione più sopra descritte.

- In una forma di realizzazione particolarmente preferita del dispositivo dell'invenzione, detto contenitore presenta una cavità suddivisa in due porzioni otticamente separate, rispettivamente prima e seconda, destinate ad alloggiare  
25 rispettivamente detti mezzi per la generazione di un fascio di luce e mezzi fotoricevitori per rilevare un segnale luminoso diffuso da un codice ottico illuminato tramite detti mezzi per la generazione di un fascio di luce, in cui su una prima parete di detta prima porzione di cavità è  
30 formata detta finestra di emissione e su una seconda parete di detta seconda porzione di cavità è formata una finestra di raccolta del fascio di luce diffuso dal codice ottico illuminato, dette prima e seconda parete essendo orientate ortogonalmente l'una rispetto all'altra. Si realizza così,  
35 vantaggiosamente, un unico dispositivo di emissione/rilevazione che consente di contenere al massimo

le dimensioni complessive del lettore nel quale tale dispositivo è destinato ad essere montato.

Un contenitore del tipo sopra descritto consente di trarre vantaggio dalla disposizione tipica dei componenti in un  
5 lettore a scansione non retroreflective. Come noto infatti, in un lettore a scansione del tipo suddetto, il fascio laser incide tipicamente a  $45^\circ$  su uno specchio rotante oscillante, il quale genera una scansione in direzione  
ortogonale alla direzione di emissione del fascio laser;  
10 tale il fascio laser illumina poi il codice ottico e la luce diffusa da questo viene raccolta da un fotodiodo, la cui superficie deve essere rivolta verso il piano su cui giace il codice (tale superficie e cioè sostanzialmente parallela al piano del codice), in modo da presentare al  
15 codice la massima superficie di raccolta.

In un suo secondo aspetto, l'invenzione riguarda un lettore ottico comprendente un dispositivo di emissione di un fascio di luce laser destinato ad illuminare un codice  
ottico, mezzi per generare almeno una scansione su detto  
20 codice ottico, mezzi fotorilevatori destinati a raccogliere un segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato e generare un segnale elettrico ad esso proporzionale e mezzi elaboratori destinati ad elaborare e processare il segnale elettrico, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo  
25 di emissione di un fascio di luce laser è un dispositivo del tipo più sopra descritto.

Un tale lettore si presenta come un lettore di dimensioni ridotte e basso costo e consente di conseguire tutti i vantaggi più sopra menzionati con riferimento al  
30 dispositivo di emissione della presente invenzione.

In un suo terzo aspetto, l'invenzione riguarda un contenitore di protezione e/o isolamento per una sorgente di emissione di un fascio di luce, comprendente una cavità destinata ad alloggiare mezzi per la generazione di un  
35 fascio di luce ed una parete provvista di una finestra

destinata a consentire l'emissione di detto fascio di luce, caratterizzato dal fatto di comprendere un diaframma destinato a selezionare una porzione centrale del fascio di luce. Un tale contenitore risulta particolarmente idoneo  
5 ad essere montato all'interno di un dispositivo e/o un lettore del tipo più sopra descritti, consentendo così il conseguimento dei vantaggi più sopra menzionati.

Preferibilmente, detta sorgente di emissione è un diodo laser a semiconduttore.

10 In una prima forma di realizzazione del contenitore dell'invenzione, detto diaframma è associato a detta parete in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce. Preferibilmente, il diaframma è alloggiato nella finestra di emissione del fascio di luce.

15 Nella forma di realizzazione preferita del contenitore della presente invenzione, detta finestra di emissione è sagomata in modo da costituire essa stessa detto diaframma.

In accordo con una sua forma di realizzazione particolarmente preferita, il contenitore dell'invenzione  
20 può comprendere inoltre una lente di focalizzazione.

In accordo con una ulteriore forma di realizzazione del contenitore della presente invenzione, la lente di focalizzazione è direttamente associata al contenitore in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di  
25 luce. In tal caso, preferibilmente, tra lente di focalizzazione e finestra di emissione è interposto un collante.

Preferibilmente, la lente di focalizzazione è alloggiata nella finestra di emissione del fascio di luce e  
30 costituisce essa stessa detto diaframma. Ancor più preferibilmente, la lente di focalizzazione è una lente di Fresnel o diffrattiva.

In accordo con una sua forma di realizzazione alternativa,



nel contenitore della presente invenzione risulta definito un asse longitudinale Z e detti mezzi per la generazione del fascio di luce sono destinati ad essere disposti in detta cavità in modo che il fascio di luce emesso si  
5 propaghi lungo una direzione sostanzialmente perpendicolare a detto asse longitudinale Z.

In una forma di realizzazione particolarmente preferita del contenitore dell'invenzione, detta cavità è suddivisa in due porzioni otticamente separate, rispettivamente prima e  
10 seconda, destinate ad alloggiare rispettivamente detti mezzi per la generazione di un fascio di luce e mezzi fotoricevitori per rilevare un segnale luminoso diffuso da un codice ottico illuminato tramite detti mezzi per la generazione di un fascio di luce, in cui su una prima  
15 parete di detta prima porzione di cavità è formata detta finestra di emissione e su una seconda parete di detta seconda porzione di cavità è formata una finestra di raccolta del fascio di luce diffuso dal codice ottico illuminato, dette prima e seconda parete essendo orientate  
20 ortogonalmente l'una rispetto all'altra.

Ciascuna delle suddette forme di realizzazione del contenitore dell'invenzione consente di conseguire il medesimo vantaggio sopra menzionato con riferimento alla corrispondente forma di realizzazione del dispositivo di  
25 emissione più sopra descritto.

In un suo quarto aspetto, la presente invenzione riguarda un dispositivo ottico di emissione/rilevazione di un segnale luminoso, comprendente:

- una sorgente di emissione di un fascio di luce  
30 includente un contenitore e mezzi per la generazione del fascio di luce alloggiati all'interno di una prima porzione di detto contenitore in cui è formata una finestra di emissione del fascio di luce;
- mezzi fotoricevitori destinati a rilevare un segnale  
35 luminoso diffuso da un codice ottico illuminato tramite detta sorgente di emissione;

caratterizzato dal fatto che detti mezzi fotoricevitori sono alloggiati in una seconda porzione di detto contenitore otticamente separata rispetto a detta prima porzione e provvista di una finestra di raccolta del  
5 segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato.

Si realizza così, vantaggiosamente, un unico dispositivo di emissione/rilevazione che consente di contenere al massimo le dimensioni complessive del lettore nel quale tale  
10 dispositivo è destinato ad essere montato. Come già accennato precedentemente con riferimento al dispositivo di emissione più sopra descritto, il dispositivo di emissione/rilevazione della presente invenzione consente di trarre vantaggio dalla disposizione tipica dei componenti in un lettore a scansione non retroreflective.

15 Preferibilmente, la sorgente di emissione comprende un diodo laser a semiconduttore.

Ancor più preferibilmente, dette finestre di emissione e raccolta sono formate su rispettive prime e seconde pareti di detto contenitore orientate ortogonalmente l'una  
20 rispetto all'altra, in modo da evitare che parte della luce emessa possa raggiungere direttamente i mezzi fotoricevitori.

Nella sua forma di realizzazione preferita, il dispositivo dell'invenzione comprende inoltre almeno un diaframma atto  
25 a selezionare una porzione centrale del fascio di luce.

In una prima forma di realizzazione del dispositivo dell'invenzione, detto diaframma è direttamente associato a detto contenitore in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce. Preferibilmente, detto  
30 diaframma è alloggiato direttamente nella finestra di emissione del fascio di luce.

Nella forma di realizzazione preferita del dispositivo dell'invenzione, detta finestra di emissione del fascio di luce è sagomata in modo da costituire essa stessa detto

diaframma. Preferibilmente, la finestra di emissione del fascio di luce ha dimensioni inferiori rispetto alle dimensioni del fascio di luce in una sezione trasversale presa in corrispondenza di detta finestra di emissione del  
5 fascio di luce laser.

Preferibilmente, la finestra di emissione definisce un'apertura avente numero di Fresnel minore di 2 (più preferibilmente minore di 1,2) lungo una prefissata direzione di lettura e minore di 2 lungo una direzione  
10 ortogonale a detta direzione di lettura.

In accordo con una sua forma di realizzazione preferita, il dispositivo dell'invenzione comprende inoltre una lente di focalizzazione. Tale lente di focalizzazione può essere direttamente associata a detto contenitore in  
15 corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce (in tal caso, preferibilmente, il dispositivo comprenderebbe inoltre un collante interposto tra la lente di focalizzazione e la finestra di emissione del fascio di luce) o, preferibilmente, essere alloggiata nella finestra  
20 di emissione del fascio di luce e costituire essa stessa detto diaframma (in tal caso, preferibilmente, si tratterebbe di una lente di Fresnel o diffrattiva).

Ciascuna delle suddette forme di realizzazione del dispositivo di emissione/rilevazione dell'invenzione  
25 consente di conseguire il medesimo vantaggio sopra menzionato con riferimento alla corrispondente forma di realizzazione del dispositivo di emissione di un fascio di luce laser più sopra descritto.

Preferibilmente, il dispositivo di emissione/rilevazione  
30 della presente invenzione comprende inoltre una parete di materiale otticamente opaco interposta tra dette prima e seconda porzione del contenitore, al fine di consentire l'isolamento ottico tra dette porzioni.

In un suo quinto aspetto, la presente invenzione riguarda

un lettore ottico, comprendente un dispositivo di emissione di un fascio di luce destinato ad illuminare un codice ottico, mezzi per generare una scansione su un codice ottico, un dispositivo di rilevazione del segnale luminoso  
5 diffuso dal codice ottico illuminato per generare un segnale elettrico ad esso proporzionale, mezzi di elaborazione e processazione di detto segnale elettrico, caratterizzato dal fatto che detti dispositivo di emissione e di rilevazione consistono in un unico dispositivo di  
10 emissione/rilevazione del tipo più sopra descritto.

Si tratta in particolare di un lettore a scansione non retroreflective avente, vantaggiosamente, dimensioni ridotte e basso costo; un tale lettore consente di conseguire tutti i vantaggi più sopra menzionati con  
15 riferimento al dispositivo di emissione e/o di emissione/rilevazione della presente invenzione.

In un suo sesto aspetto, la presente invenzione riguarda un contenitore di protezione e/o isolamento per una sorgente di emissione di un fascio di luce, comprendente una prima  
20 porzione di cavità destinata ad alloggiare mezzi per la generazione di un fascio di luce e provvista di una prima parete in cui è formata una finestra destinata a consentire l'emissione di detto fascio di luce, caratterizzato dal fatto di comprendere una seconda porzione di cavità  
25 destinata ad alloggiare mezzi fotoricevitori per la rilevazione di un segnale luminoso diffuso da un codice ottico illuminato tramite detti mezzi di generazione di un fascio di luce e provvista di una seconda parete in cui è formata una finestra di raccolta del segnale luminoso  
30 diffuso dal codice ottico illuminato, detta seconda porzione di cavità essendo otticamente separata rispetto a detta prima porzione di cavità. Un tale contenitore risulta particolarmente idoneo ad essere montato all'interno di un dispositivo di emissione/rilevazione e/o  
35 un lettore ottico del tipo più sopra descritti, consentendo così il conseguimento dei vantaggi più sopra menzionati.

Preferibilmente, tale contenitore presenta tutte le caratteristiche strutturali e/o funzionali sopra riportate con riferimento al dispositivo di emissione/rilevazione della presente invenzione.

- 5 Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno meglio dalla seguente descrizione dettagliata di alcune sue forme di esecuzione preferite, fatta con riferimento ai disegni allegati. In tali disegni,
- 10 - la figura 1 è una vista prospettica, schematica ed in spaccato, di una sorgente (convenzionale) di emissione di un fascio di luce (si tratta, in particolare, di un diodo laser a semiconduttore convenzionale);
- la figura 2 è una vista prospettica, schematica ed in spaccato di una sorgente di emissione di un fascio di luce
- 15 secondo la presente invenzione (si tratta, in particolare, di un diodo laser a semiconduttore modificato secondo la presente invenzione);
- la figura 3 è una vista schematica ed in spaccato di un dispositivo di emissione di un fascio di luce laser secondo
- 20 la presente invenzione, includente l'elemento ottico di figura 2;
- la figura 4 è una vista schematica ed in spaccato di una forma di realizzazione alternativa del dispositivo di figura 3;
- 25 - la figura 5 illustra schematicamente varie tipologie di diaframmi utilizzabili, rispettivamente, nell'elemento ottico di figura 2 e/o nel dispositivo di figura 3;
- la figura 6 è una vista prospettica, schematica ed in spaccato di un dispositivo di emissione/rilevazione secondo
- 30 la presente invenzione;
- la figura 7 è una vista frontale, prospettica, schematica ed in spaccato di un particolare del dispositivo di figura 6;
- la figura 8 è una vista posteriore, prospettica,
- 35 schematica ed in spaccato del particolare di figura 7.

Nelle figure 3 e 4, con 1 è indicato un dispositivo ottico

per l'emissione di un fascio di luce laser, in accordo con la presente invenzione. Il dispositivo 1 è destinato ad essere impiegato in un lettore ottico di dimensioni ridotte e basso costo (ad esempio, un lettore portatile di codici ottici) al fine di aumentare la profondità di campo del fascio di luce, così da consentire la lettura di informazioni poste a distanze differenti (anche piccole) rispetto al lettore stesso.

Il dispositivo 1 comprende una sorgente di emissione 2, ad esempio, un diodo laser a semiconduttore, destinata ad emettere un fascio di luce 3, ad esempio un fascio laser. Il fascio laser 3 in uscita dal diodo 2 può essere di sezione ellittica, come nel caso di un laser del tipo "edge-emitting", o circolare, come nel caso di un laser di tipo VCSEL (vertical cavity Surface Emitting Laser).

Nel seguito della presente descrizione si farà esplicito riferimento ad un diodo laser a semiconduttore quale sorgente di emissione di un fascio di luce laser; il tecnico del ramo comprenderà comunque che quanto detto trova analoga applicazione per sorgenti di emissione di tipo differenti, comprendenti comunque un contenitore di protezione provvisto di una finestra di emissione del fascio di luce.

Al fine di rendere più chiara la descrizione del dispositivo della presente invenzione e le differenze con i dispositivi della tecnica nota, si farà dapprima riferimento alla figura 1, che illustra un diodo laser 2 a semiconduttore di tipo convenzionale (PRIOR ART).

Tipicamente, un diodo laser 2 convenzionale comprende essenzialmente un chip 4 di materiale semiconduttore fissato su un apposito elemento di supporto 5 ed alloggiato entro una cavità definita in un apposito contenitore (o capsula) metallico 6 di protezione e/o isolamento dall'ambiente esterno, avente forma sostanzialmente tubolare ed in cui risulta definito un asse longitudinale

5 Z. Il contenitore 6 comprende, ad una sua prima estremità, una superficie di base 7 sulla quale sono previsti elementi 8 (comunemente indicati con il termine reofori o piedini) di connessione elettrica per l'alimentazione del diodo 2 ed un fotodiodo 9 di monitor. Ad una sua estremità opposta, il contenitore 6 comprende una superficie o parete di servizio 10 in cui è formata una finestra 11 di vetro atta a consentire l'uscita del fascio di luce 3 generato dal chip 4.

10 Nei dispositivi di focalizzazione e/o nei lettori ottici convenzionali, a valle del diodo laser 2 sono generalmente previsti un diaframma atto a selezionare una porzione centrale del fascio di luce 3 ed una lente di focalizzazione destinata a focalizzare il fascio di luce 3  
15 ad una prefissata distanza di lettura.

Si fa ora riferimento alla figura 2, che illustra un diodo laser a semiconduttore 20 modificato, che costituisce un esempio di un elemento ottico per l'emissione di un fascio di luce realizzato in accordo con la presente invenzione.  
20 Tale elemento ottico 20 è a sua volta destinato ad essere montato nel dispositivo 1 per l'emissione di un fascio di luce laser secondo la presente invenzione (illustrato nel suo complesso in figura 3 e 4).

Dalla figura 2 si evince che il diodo laser 20 della  
25 presente invenzione è del tutto simile al diodo laser 2 convenzionale più sopra descritto ed illustrato in figura 1, tranne che in corrispondenza della superficie di servizio 10 del contenitore 6. Pertanto, gli elementi strutturali del diodo laser 20 della presente invenzione  
30 che risultano identici a quelli più sopra descritti con riferimento al diodo laser 2 della tecnica nota sono indicati con lo stesso riferimento numerico, mentre gli elementi strutturali differenti e/o modificati sono indicati con un riferimento numerico differente.

35 In accordo con una prima forma di realizzazione preferita

del dispositivo della presente invenzione, illustrata in figura 2 e 3, la finestra 11 di emissione del fascio di luce 3 è sagomata in modo da costituire essa stessa un diaframma 12. In particolare, la finestra 11 ha dimensioni e forma più piccole rispetto alle dimensioni del fascio di luce 3 in una sezione trasversale presa in corrispondenza della finestra stessa, così da imprimere a tale fascio 3 forma e dimensioni assegnate, introducendovi nel contempo diffrazione. Il diaframma 12 è dunque parte integrante del diodo laser 20; più in particolare, il diaframma 12 è parte integrante del contenitore 6, costituendo con quest'ultimo un unico elemento ottico in cui è realizzato un unico componente finestra/diaframma 12.

Preferibilmente, la finestra/diaframma 12 definisce, nel contenitore 6, un'apertura avente numero di Fresnel minore di 2 (più preferibilmente, minore di 1,2) lungo la direzione di lettura e minore di 6 (più preferibilmente minore di 2) in direzione ortogonale. In particolare, al fine di effettuare letture affidabili lungo tutte le direzioni, indipendentemente dall'orientamento del codice rispetto al lettore, l'apertura definisce un numero di Fresnel minore di 2 lungo tutte le direzioni.

In una forma di realizzazione alternativa (meno preferita) del dispositivo e/o dell'elemento ottico della presente invenzione, non illustrata, il diaframma 12, piuttosto che essere costituito dalla finestra di emissione, è direttamente associato al contenitore 6 in corrispondenza della finestra 11 di emissione del fascio di luce 3 (ad esempio tramite l'interposizione di un collante), così da definire complessivamente un'apertura di forma e dimensioni desiderate; in una seconda forma di realizzazione alternativa (anch'essa non illustrata), il diaframma 12 è alloggiato direttamente nella finestra 11.

Indipendentemente dalla specifica forma di realizzazione del dispositivo e/o dell'elemento ottico della presente invenzione, la forma del diaframma 12 può essere scelta in



funzione dell'uso specifico previsto per il dispositivo e/o lettore nel quale tale dispositivo e/o elemento ottico è destinato ad essere montato. Ad esempio, come già accennato, la lettura dei codici ottici può essere di tipo  
5 omnidirezionale o avvenire prevalentemente lungo una direzione preferenziale. Nel primo caso, risulta vantaggioso l'uso di un diaframma di forma simmetrica (circolare o quadrata o romboidale, o una di queste forme variamente smussata - si veda la figura 5(a)); nel secondo  
10 caso, è invece vantaggioso l'uso di un diaframma allungato nella direzione ortogonale a quella di lettura (ellittico o rettangolare o romboidale o una di queste forme variamente smussata - si veda la figura 5(b)).

Il dispositivo 1 (e/o l'elemento ottico 20) dell'invenzione  
15 comprende inoltre una lente di focalizzazione 13 della porzione di fascio 3 diaframmata (si veda la figura 3). La lente 13 è generalmente realizzata in materiale plastico trasparente alla radiazione luminosa; comunque può essere utilizzato un qualsiasi altro materiale che sia otticamente  
20 trasparente e stampabile o sagomabile nella forma desiderata.

La lente 13 può essere associata ed allineata al contenitore 6 del diodo laser 20 secondo una qualunque delle modalità descritte nella domanda di brevetto europeo  
25 n° 99830677.3 della stessa Richiedente ed illustrate nelle figure 1, 2 e 3 della stessa domanda, la cui descrizione è qui incorporata per riferimento. In accordo con tali modalità, la lente 13 è posta quasi a contatto con la finestra/diaframma 12.

30 In una forma di realizzazione alternativa del dispositivo della presente invenzione, la lente 13 di focalizzazione è direttamente associata al contenitore 6 in corrispondenza della finestra/diaframma 12. Il dispositivo comprende, in tal caso, un collante interposto tra la finestra/diaframma  
35 12 e la lente 13, al fine di associare in modo stabile la lente al contenitore 6 del diodo laser 2.

In una forma di realizzazione del dispositivo 1 e/o dell'elemento ottico 20 particolarmente preferita della presente invenzione, la lente 13 di focalizzazione fa parte integrante di detto contenitore 6 e costituisce detta  
5 finestra 11 di emissione del fascio di luce 3. Inoltre, essa ha dimensioni e forma tali da costituire anche detto diaframma 12, formando così una finestra/diaframma/lente (11,12,13) (si veda, in particolare, la lente 13 illustrata in figura 4). In particolare, la lente 13 di  
10 focalizzazione è una lente di Fresnel o diffrattiva (realizzata con tecnologia diffrattiva).

In una ulteriore forma di realizzazione alternativa del dispositivo della presente invenzione, illustrata in figura 4, il diodo laser 2 è disposto all'interno del contenitore  
15 6 in modo che il fascio di luce 3 emesso si propaghi lungo una direzione x sostanzialmente perpendicolare all'asse longitudinale Z del contenitore 6. Anche in tale forma di realizzazione, il diaframma 12 può essere associato al contenitore 6 in corrispondenza della finestra di emissione  
20 11, oppure alloggiato all'interno di questa o, preferibilmente, essere costituito da detta finestra 11 di emissione opportunamente dimensionata e sagomata, come più sopra descritto. Lo stesso vale per la lente di focalizzazione 13: essa può essere associata al contenitore  
25 6 in corrispondenza della finestra/diaframma 12, o alloggiata nella finestra/diaframma 12 e fungere essa stessa da diaframma, come più sopra descritto.

Il dispositivo 1 (e/o l'elemento ottico 20) della presente invenzione risulta particolarmente idoneo ad essere montato  
30 all'interno di un lettore ottico destinato ad acquisire dei dati identificativi di un oggetto illuminato (non illustrato). Tale lettore comprende, inoltre, mezzi destinati generare una scansione sul codice ottico da leggere, mezzi fotorilevatori destinati a raccogliere un  
35 segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato e generare un segnale elettrico ad esso proporzionale e mezzi

elaboratori destinati ad elaborare e processare il segnale elettrico. Nel caso specifico di un lettore di codici ottici, i mezzi elaboratori comprendono un convertitore analogico/digitale ed un decodificatore.

- 5 Nel funzionamento, con particolare riferimento alla figura 3, il chip 4 del diodo laser 20 genera un fascio laser 3 che viene opportunamente diaframmato dalla finestra/diaframma 12 e poi focalizzato dalla lente di focalizzazione 13 su una desiderata zona di lettura (in cui, ad esempio, è presente un codice ottico da identificare). Con riferimento invece alla figura 4, il chip 4 del diodo laser 20 genera un fascio laser 3 che viene opportunamente diaframmato e focalizzato dalla finestra/diaframma/lente 11,12,13 su una desiderata zona di lettura (in cui, ad esempio, è presente un codice ottico da identificare). Quando il dispositivo 1 viene utilizzato in un lettore ottico, il segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato viene rilevato dai mezzi fotorilevatori presenti nel lettore stesso e, successivamente, elaborato per acquisire le informazioni desiderate. Nel caso specifico di un lettore di codici ottici, il segnale luminoso viene rilevato in forma di segnale elettrico analogico, convertito in digitale e, successivamente, decodificato.
- 25 Si fa ora riferimento alle figure 6, 7 e 8, che illustrano un lettore ottico 100 a scansione non retroreflective comprendente un dispositivo ottico di emissione/rilevazione 101 di un segnale luminoso in accordo con la presente invenzione. Tale dispositivo 101 è sostanzialmente identico, dal punto di vista strutturale, alla sorgente di emissione 2 convenzionale illustrata in figura 1 (o in alcune delle sue forme di realizzazione alternative, al dispositivo di emissione illustrato in figura 2, 3 o 4), con l'eccezione che comprende un contenitore 60 avente forma sostanzialmente parallelepipedica e che la cavità del contenitore 60 è suddivisa in due porzioni 60a e 60b

otticamente separate tramite una parete intermedia 102 di materiale otticamente opaco.

La porzione 60a del contenitore 60 alloggia i mezzi per la generazione del fascio di luce più sopra descritti con  
5 riferimento alla figura 1. La porzione 60b alloggia un fotodiodo 103 di raccolta e rilevazione del fascio luminoso diffuso da un codice ottico 104 illuminato tramite i suddetti mezzi di generazione del fascio di luce 3.

La porzione 60b è provvista di una finestra di raccolta 105  
10 del fascio di luce diffuso dal codice ottico 104. Tale finestra è formata su una parete 106 sostanzialmente ortogonale alla parete 107 sulla quale è formata la finestra 11 di emissione del fascio di luce 3 (in altre parole, la parete 107 è sostanzialmente parallela al piano  
15 del codice 104).

Il fascio di luce 3 generato nel dispositivo 101 incide a  $45^\circ$  su uno specchio 140 rotante o oscillante di un rotore poligonale a specchi 150, il quale genera una scansione in  
20 direzione sostanzialmente ortogonale alla direzione di emissione del fascio di luce 3; il fascio così deviato incide sul codice ottico 104 e la luce diffusa da questo viene raccolta dal fotodiodo 103. I percorsi ottici di emissione e raccolta sono dunque del tutto separati l'uno dall'altro.

25 Nelle figure 7 e 8 è mostrata in dettaglio la struttura interna di questo dispositivo. Il contenitore 60, in materiale plastico o ceramico o metallico, è costituito essenzialmente da tre strati (potrebbero però essercene solo due): il primo, indicato con 110, costituisce la base  
30 sulla quale vengono ricavate delle piste 111 di connessione dei contatti 112 del fotodiodo. Su tale base 110 vengono montati il fotodiodo di monitor 8, il chip 4 del diodo laser (che può essere ad emissione laterale, SEL, o verticale, VCSEL) su un supporto 5 di materiale  
35 termicamente conduttivo ed il fotodiodo di ricezione 103.

Sul primo strato 110 viene montato poi un secondo strato 120, nel quale è ricavata la finestra 11 (eventualmente tale finestra può fungere da diaframma 12 o da diaframma/lente 13, come più sopra descritto). Tale strato 5 120 serve al contempo da spaziatore tra lo strato 110 ed un terzo strato 130, nel quale viene ricavata la finestra 105 (di materiale trasparente) di raccolta del fascio di luce diffuso dal codice ottico 104 illuminato. Il fotodiodo di ricezione 103 risulta dunque leggermente arretrato rispetto 10 alla finestra di raccolta 105 e quindi parzialmente schermato rispetto alla luce proveniente da aree diversa da quella illuminata dal fascio di emissione (luce ambiente), migliorando così il rapporto segnale-rumore in uscita dal fotodiodo 103.

15 La parete intermedia 102 è realizzata in materiale otticamente opaco per evitare che il fotodiodo di ricezione 103 sia anche minimamente investito dal fascio di luce 3 emesso dal diodo laser; ciò causerebbe rumore indesiderato sul segnale in uscita. Il percorso ottico di emissione 20 risulta dunque otticamente isolato dal percorso ottico di ricezione.

Al dispositivo 101 sopra descritto si applicano in toto tutte le considerazioni più sopra fatte con riferimento alle varie forme di realizzazione del dispositivo 1 della 25 presente invenzione (con particolare riferimento alla presenza di un diaframma e/o di una lente di focalizzazione, che possono o no essere integrati nel contenitore 60).

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo ottico per l'emissione di un fascio di luce laser, comprendente:
  - una sorgente di emissione di un fascio di luce laser
- 5 includente un contenitore e mezzi per la generazione del fascio di luce laser alloggiati all'interno di detto contenitore, il contenitore essendo provvisto di una finestra di emissione del fascio di luce laser;
- un diaframma atto a selezionare una porzione centrale
- 10 del fascio di luce laser;
- caratterizzato dal fatto che detto contenitore comprende detto diaframma.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui la sorgente di emissione comprende un diodo laser a
- 15 semiconduttore.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto diaframma è direttamente associato a detto contenitore in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce laser.
- 20 4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui detto diaframma è alloggiato direttamente nella finestra di emissione del fascio di luce laser.
5. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta finestra di emissione del fascio di luce laser è
- 25 sagomata in modo da costituire essa stessa detto diaframma.
6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la finestra di emissione del fascio di luce laser ha dimensioni inferiori rispetto alle dimensioni del fascio di luce laser in una sezione trasversale presa
- 30 in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce laser.
7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, in cui la finestra di emissione del fascio di luce laser definisce

un'apertura avente numero di Fresnel minore di 2 lungo una prefissata direzione di lettura.

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui detta apertura ha un numero di Fresnel minore di 1,2 lungo detta  
5 direzione di lettura.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui detta apertura ha un numero di Fresnel minore di 2 lungo una direzione ortogonale a detta direzione di lettura.

10. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre una lente di focalizzazione.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, in cui la lente di focalizzazione è direttamente associata a detto contenitore in corrispondenza di detta finestra di  
15 emissione del fascio di luce laser.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, comprendente inoltre un collante interposto tra la lente di focalizzazione e la finestra di emissione del fascio di luce laser.

20 13. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, in cui la lente di focalizzazione è alloggiata nella finestra di emissione del fascio di luce laser e costituisce essa stessa detto diaframma.

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 13, in cui la  
25 lente di focalizzazione è una lente di Fresnel o diffrattiva.

15. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto contenitore presenta un asse longitudinale Z ed in cui la sorgente di emissione è  
30 disposta all'interno di detto contenitore in modo che il fascio di luce emesso si propaghi lungo una direzione sostanzialmente perpendicolare a detto asse longitudinale

Z.

16. Lettore ottico, comprendente un dispositivo di emissione di un fascio di luce laser destinato ad illuminare un codice ottico, mezzi per generare almeno una scansione su detto codice ottico, mezzi fotorilevatori destinati a raccogliere un segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato e generare un segnale elettrico ad esso proporzionale e mezzi elaboratori destinati ad elaborare e processare il segnale elettrico, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di emissione di un fascio di luce laser è un dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

17. Contenitore di protezione e/o isolamento per una sorgente di emissione di un fascio di luce, comprendente una cavità destinata ad alloggiare mezzi per la generazione di un fascio di luce ed una parete provvista di una finestra destinata a consentire l'emissione di detto fascio di luce, caratterizzato dal fatto di comprendere un diaframma destinato a selezionare una porzione centrale del fascio di luce.

18. Dispositivo ottico di emissione/rilevazione di un segnale luminoso, comprendente:

- una sorgente di emissione di un fascio di luce includente un contenitore e mezzi per la generazione del fascio di luce alloggiati all'interno di una prima porzione di detto contenitore, in detta prima porzione essendo formata una finestra di emissione del fascio di luce;

- mezzi fotoricevitori destinati a rilevare un segnale luminoso diffuso da un codice ottico illuminato tramite detta sorgente di emissione;

caratterizzato dal fatto che detti mezzi fotoricevitori sono alloggiati in una seconda porzione di detto contenitore otticamente separata rispetto a detta prima porzione e provvista di una finestra di raccolta del segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato.



19. Dispositivo secondo la rivendicazione 18, in cui la sorgente di emissione comprende un diodo laser a semiconduttore.
20. Dispositivo secondo la rivendicazione 18 o 19, in cui  
5 dette finestre di emissione e raccolta sono formate su rispettive prime e seconde pareti di detto contenitore orientate ortogonalmente l'una rispetto all'altra.
21. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 20, comprendente inoltre almeno un diaframma atto a  
10 selezionare una porzione centrale del fascio di luce.
22. Dispositivo secondo la rivendicazione 21, in cui detto diaframma è direttamente associato a detto contenitore in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce.
- 15 23. Dispositivo secondo la rivendicazione 22, in cui detto diaframma è alloggiato direttamente nella finestra di emissione del fascio di luce.
24. Dispositivo secondo la rivendicazione 22, in cui detta finestra di emissione del fascio di luce è sagomata in modo  
20 da costituire essa stessa detto diaframma.
25. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 24, in cui la finestra di emissione del fascio di luce ha dimensioni inferiori rispetto alle dimensioni del fascio di luce in una sezione trasversale presa in  
25 corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce.
26. Dispositivo secondo la rivendicazione 25, in cui la finestra di emissione definisce un'apertura avente numero di Fresnel minore di 2 lungo una prefissata direzione di  
30 lettura.
27. Dispositivo secondo la rivendicazione 26, in cui detta apertura ha un numero di Fresnel minore di 1,2 lungo detta

direzione di lettura.

28. Dispositivo secondo la rivendicazione 26 o 27, in cui detta apertura ha un numero di Fresnel minore di 2 lungo una direzione ortogonale a detta direzione di lettura.

- 5 29. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 28, comprendente inoltre una lente di focalizzazione.

- 10 30. Dispositivo secondo la rivendicazione 29, in cui la lente di focalizzazione è direttamente associata a detto contenitore in corrispondenza di detta finestra di emissione del fascio di luce.

- 15 31. Dispositivo secondo la rivendicazione 30, comprendente inoltre un collante interposto tra la lente di focalizzazione e la finestra di emissione del fascio di luce.

32. Dispositivo secondo la rivendicazione 30, in cui la lente di focalizzazione è alloggiata nella finestra di emissione del fascio di luce e costituisce essa stessa detto diaframma.

- 20 33. Dispositivo secondo la rivendicazione 32, in cui la lente di focalizzazione è una lente di Fresnel o diffrattiva.

- 25 34. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 33, comprendente inoltre una parete di materiale otticamente opaco interposta tra dette prima e seconda porzione del contenitore.

- 30 35. Lettore ottico, comprendente un dispositivo di emissione di un fascio di luce destinato ad illuminare un codice ottico, mezzi per generare una scansione su detto codice ottico, un dispositivo di rilevazione del segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato destinato a generare un segnale elettrico ad esso proporzionale, mezzi

di elaborazione e processazione di detto segnale elettrico, caratterizzato dal fatto che detti dispositivo di emissione e di rilevazione sono integrati in un unico dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 34.

- 5 36. Contenitore di protezione e/o isolamento per una sorgente di emissione di un fascio di luce, comprendente una prima porzione di cavità destinata ad alloggiare mezzi per la generazione di un fascio di luce e provvista di una prima parete in cui è formata una finestra destinata a
- 10 consentire l'emissione di detto fascio di luce, caratterizzato dal fatto di comprendere una seconda porzione di cavità destinata ad alloggiare mezzi fotoricevitori per la rilevazione di un segnale luminoso diffuso da un codice ottico illuminato tramite detti mezzi
- 15 di generazione di un fascio di luce e provvista di una seconda parete in cui è formata una finestra di raccolta del segnale luminoso diffuso dal codice ottico illuminato, detta seconda porzione di cavità essendo otticamente separata rispetto a detta prima porzione di cavità.

## RIASSUNTO

Si descrive un dispositivo ottico per l'emissione di un fascio di luce laser, comprendente una sorgente di emissione di un fascio di luce laser (ad esempio, un diodo laser a semiconduttore) includente mezzi per la generazione del fascio di luce laser alloggiati all'interno di un contenitore provvisto di una finestra di emissione di detto fascio di luce. La finestra di emissione è sagomata in modo da costituire un diaframma atto a selezionare una predeterminata porzione del fascio di luce. Tale finestra ha dimensioni inferiori rispetto alle dimensioni del fascio di luce in una sezione trasversale presa in corrispondenza di detta finestra di emissione. Il dispositivo comprende inoltre una lente di focalizzazione di detta porzione del fascio di luce. La lente di focalizzazione può essere a sua volta alloggiata nella finestra di emissione e costituire essa stessa il diaframma. Tale lente è in particolare una lente di Fresnel o diffrattiva.

20 (Fig. 3)

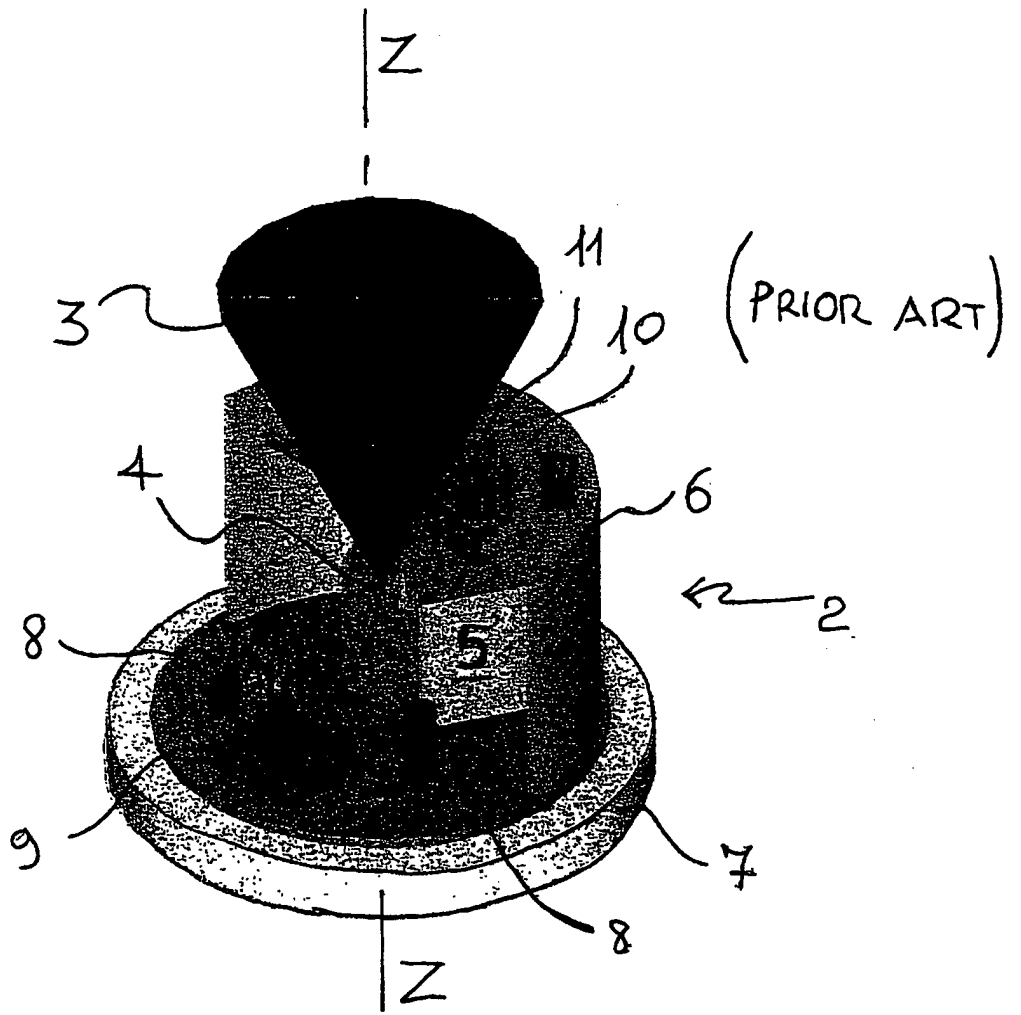


Fig. 1

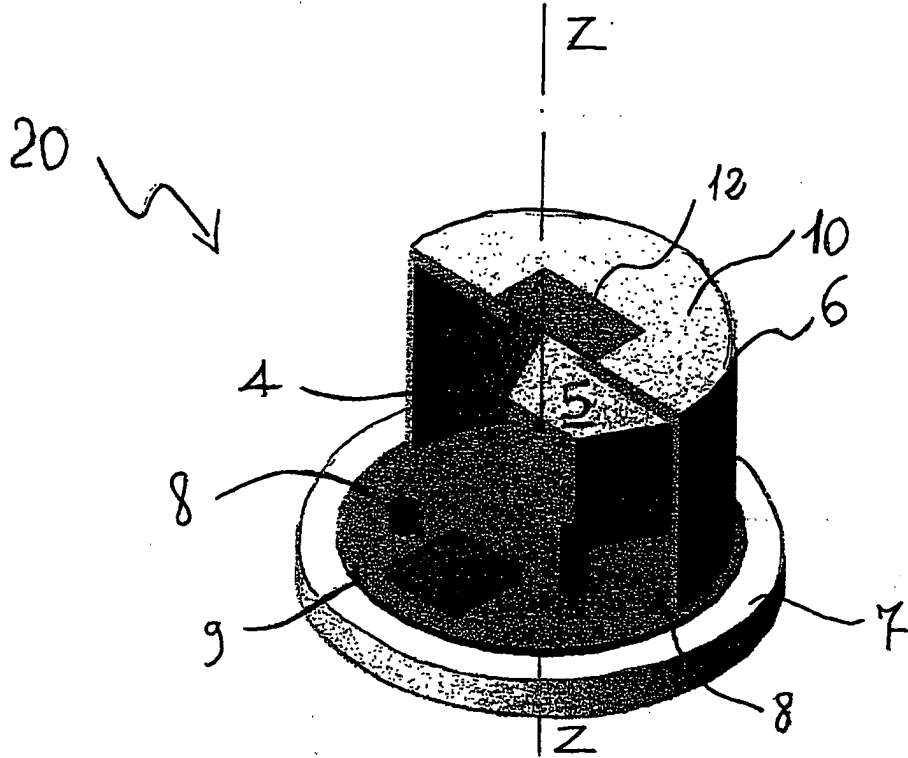


Fig. 2

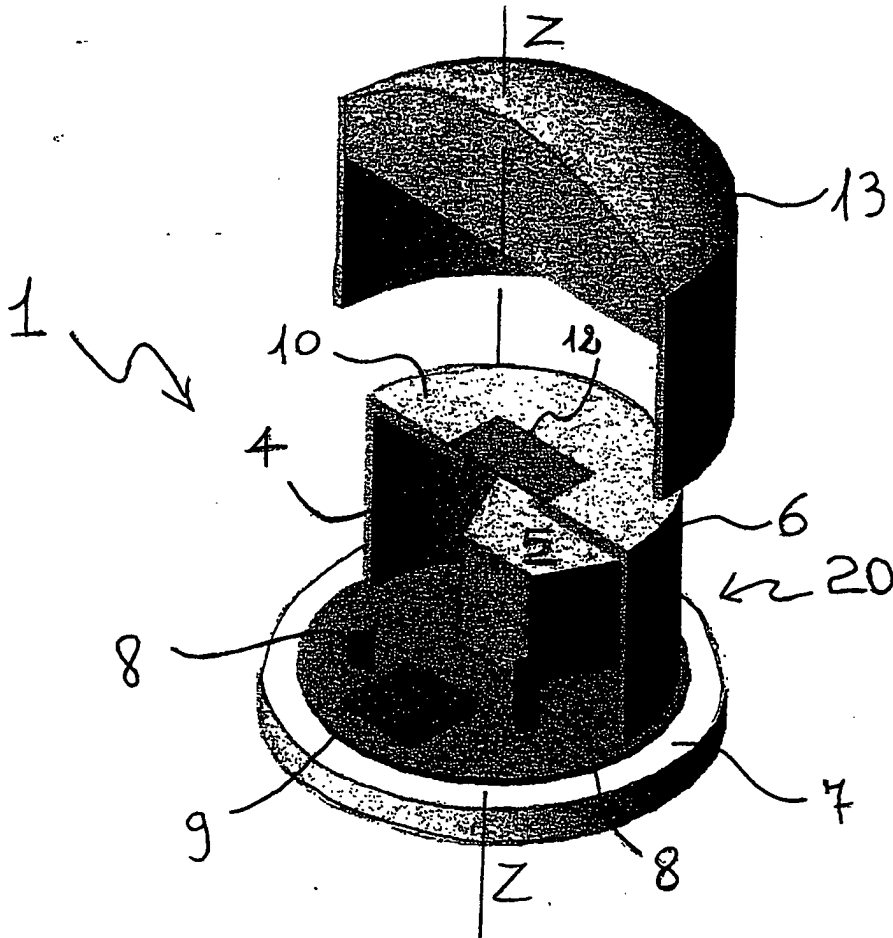


Fig. 3

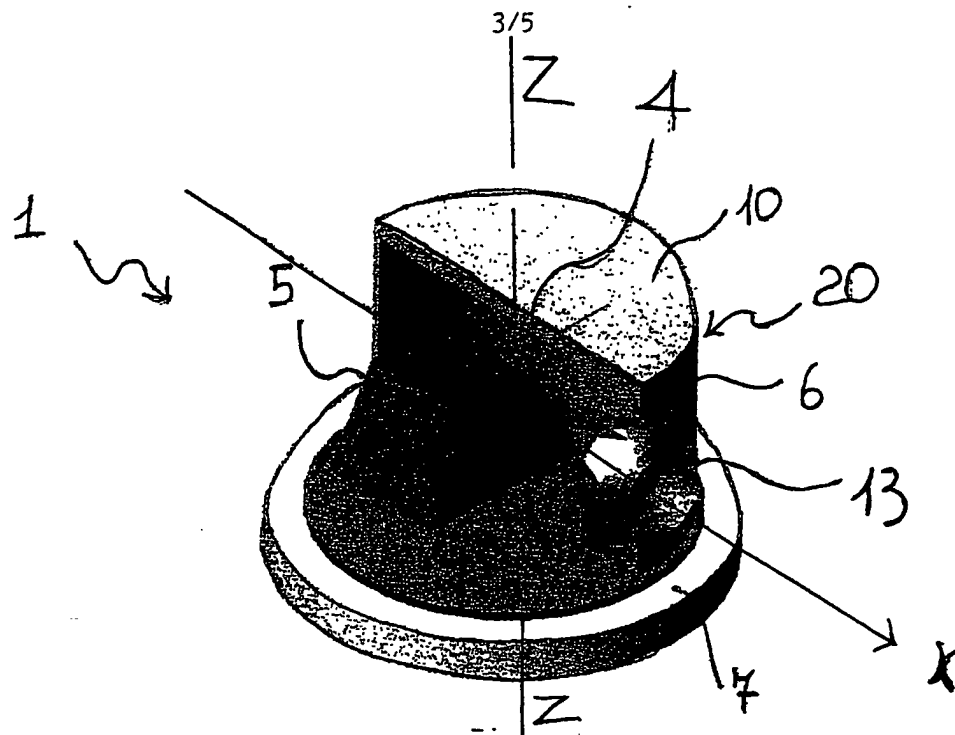


Fig. 4

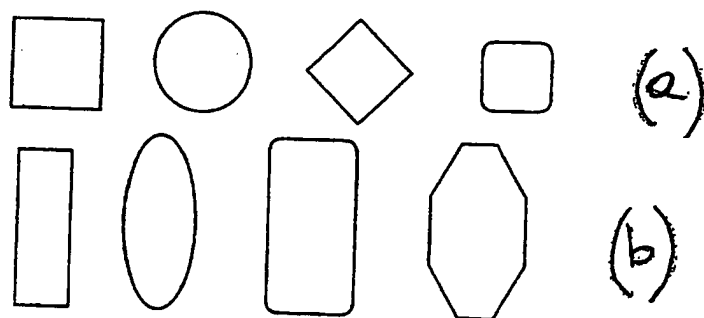


Fig. 5

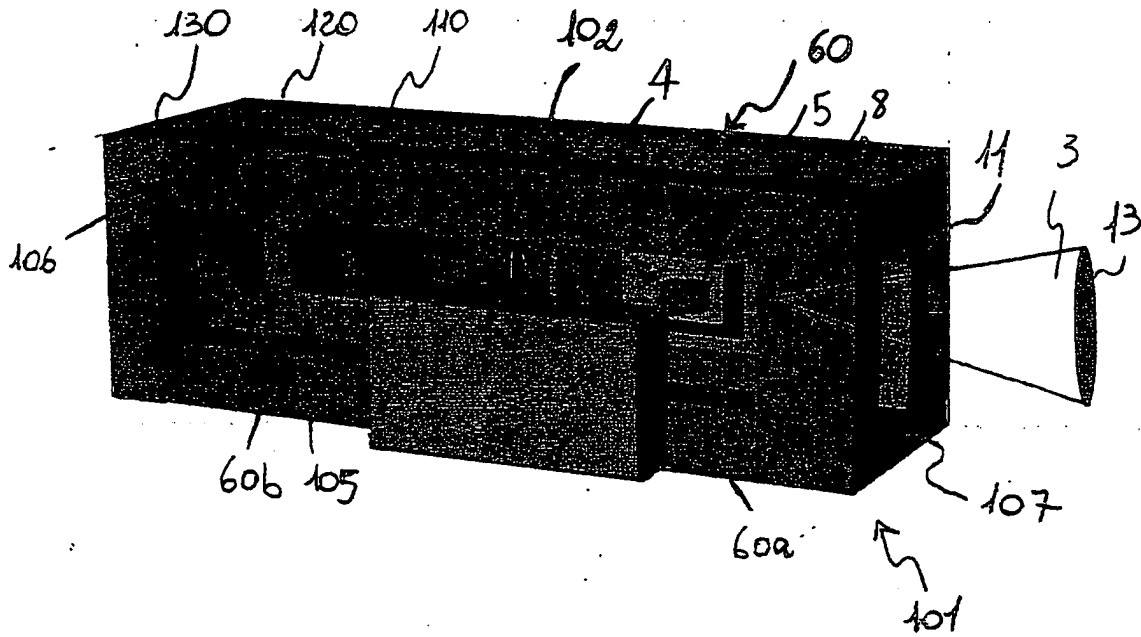


Fig. 7

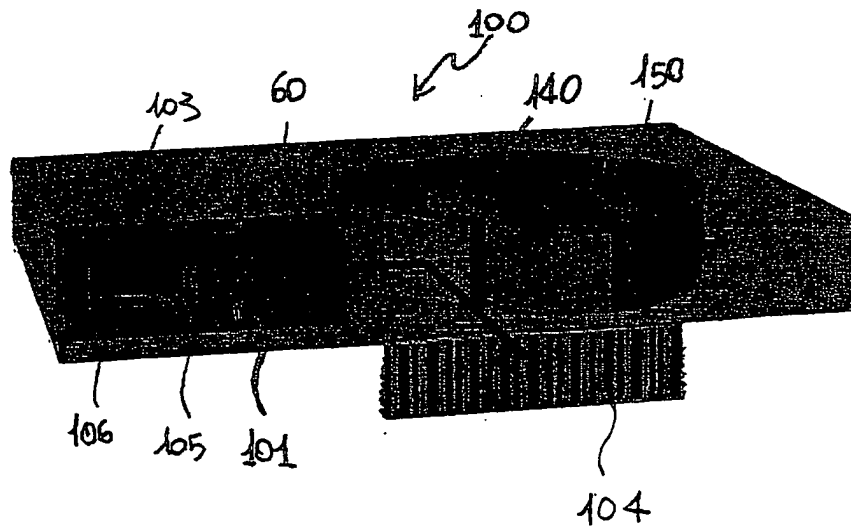


Fig. 6



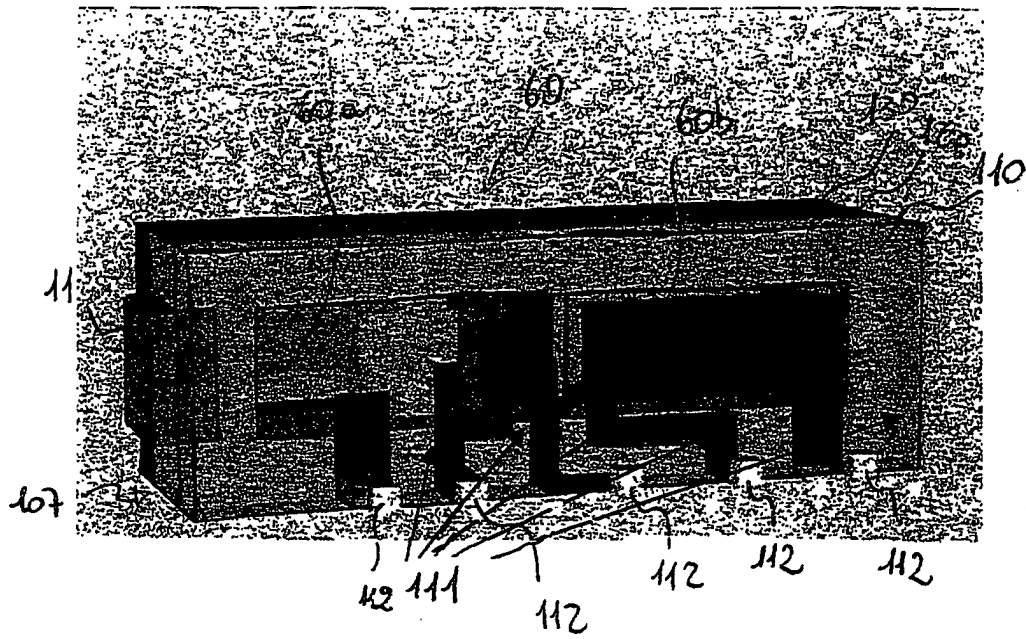


Fig. 8